

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 3446978 C2

51 Int. Cl. 4:
B23P 11/00

21 Aktenzeichen: P 34 46 978.8-14
22 Anmeldetag: 21. 12. 84
43 Offenlegungstag: 14. 8. 85
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 1. 89

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31
21.12.83 US 563,833 04.10.84 US: 657,570

73 Patentinhaber:
Profil-Verbindungstechnik GmbH & Co KG, 6382
Friedrichsdorf, DE

74 Vertreter:
König, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Bergen, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

72 Erfinder:
Müller, Rudolf M. R., Ing.(grad.), 6000 Frankfurt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht-gezogene Druckschriften:

DE-AS	12 54 940
DE-OS	33 14 487
DE-OS	24 22 919
US	41 53 989
US	40 18 257
US	38 00 401
US	36 02 974
US	33 37 946
US	32 76 499
US	25 93 506
US	25 64 782
US	23 25 929

54 Verfahren und Vorrichtung zum Anbringen eines Hohlkörpers an einer Tafel

DE 3446978 C2

DE 3446978 C2

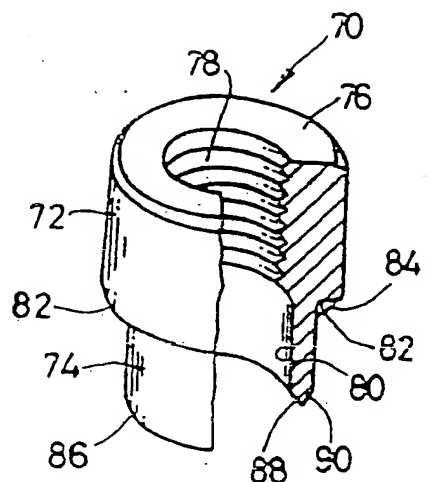


FIG. 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen eines Hohlkörpers, der einen Kopf mit einem rohrförmigen, vernietbaren Mantel und eine achsparallele, in den Innenraum des Mantels mündende Durchgangsbohrung besitzt, insbesondere einer Mutter, an einer Tafel, einem Blech od. dgl., bei dem der Hohlkörper mit dem Mantel auf die Tafelweisend ausgerichtet, durch die Bohrung des Hohlkörpers hindurch eine Öffnung in der Tafel ausgestanzt und deren Rand zu einem Kragen durchgezogen wird, dessen Kantenbereich zusammen mit dem U-förmig um diesen nach außen verformten Mantel des in den Kragen gedrückten Hohlkörpers eine Verankerung an der Tafel bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (70), dessen Mantel (74) über eine schulterförmige Druckfläche (82) in den Kopf (72) übergeht, nach dem Ausrichten gegen die Tafel (160) gedrückt wird, um diese vorzubelasten, daß das Ausstanzen der Öffnung in Richtung der Vorbelastung erfolgt, die dabei aufrechterhalten bleibt, und daß der Rand der Öffnung während des Eindrückens des Hohlkörpers (70) allein durch dessen Mantel (74) zu dem Kragen (160b) durchgezogen wird, der zumindest teilweise gleichzeitig mit dem Mantel (74) derart verformt wird, daß der Mantel (74) den U-förmigen Ringkanal (86b) bildet und dabei der Kantenbereich des Kragens (160b) im innigen Kontakt mit dem Mantel (74) in den sich entwickelnden, U-förmigen Ringkanal (86b) gedrückt und zu einem versteiften und verstärkten Ringwulst (160c) verdickt wird, der den U-förmigen Ringkanal (86b) schließlich vollständig ausfüllt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Durchziehens des Kragens (160b) dessen Kantenbereich dünner gedrückt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tafel (160) unter der Vorbelastung napfartig verformt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbelastung nach dem Ausstanzen der Öffnung aufrechterhalten wird.
5. Matrizierung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer zentrischen Erhebung mit Schneidansatz, die von einer ringförmigen, bodenseitig gerundeten Einsenkung umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsenkung (172) über eine umlaufende Abstufung sich erweiternd in einen zur Matrizenauflage (170) hin sich konisch öffnenden, in diese auslaufenden Bereich übergeht und daß die Erhebung (174) eine zentrische Bohrung (178) aufweist.
6. Matrizierung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebung (174) als stempelförmiger Einsatz über eine Schulter in einer zentrischen Bohrung der Matrizierung (154) gehalten ist.
7. Setzvorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Führungs- und Befestigungsgehäuse und einer Matrizenaufnahme, die relativ zueinander bewegbar sind, wobei das Führungs- und Befestigungsgehäuse eine Führungsbohrung aufweist, in welcher ein Stößel begrenzt axial verschiebbar und in Richtung auf die Matrizenaufnahme nachgiebig vorbelastet angeordnet ist, in dessen Freiboehrung ein am Führungs- und Befestigungsgehäuse starr abgestützter Lochstempel teleskopartig geführt ist, dessen Länge größer als die des Stößels ist und dessen freie Stirnfläche im wesentlichen mit der des Stößels fluchtet, wenn dieser seine vorgeschobene Stellung im Führungs- und Befestigungsgehäuse einnimmt, und mit einem zwischen dem Führungs- und Befestigungsgehäuse und der Matrizenaufnahme angeordneten Zuführkopf, der in Achsrichtung des Stößels gegenüber dem Führungs- und Befestigungsgehäuse relativbewegbar ist und einen Stößelkanal hat, der das freie Ende des Stößels geführt aufnimmt und in den ein Zuführkanal für die anzubringenden Hohlkörper mündet, nahe dessen Mündungsöffnung beim Zuführen die freien Stirnflächen des Stößels und des Lochstempels zu liegen kommen, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbohrung (114) im Inneren des Führungs- und Befestigungsgehäuses (102) zu einer als Druckzylinder dienenden Kammer (112) erweitert ist, die mit Druckgas beaufschlagt ist, welches über das in der Kammer (112) gleitend geführte, als Kolbenkopf (110) ausgebildete Aufnahmeende des Stößels (108) dessen axiale Vorbelastung bewirkt, dabei den als Spiel vorhandenen Ringraum zwischen der Wand der Freiboehrung (123) des Stößels (108) und dem Lochstempel (122) durchdringt und aus dem engen Ringspalt am freien Ende dieser Stempelanordnung mit hoher Ausströmgeschwindigkeit entweicht, wodurch im Bereich der Mündungsöffnung des Zuführkanals (132) ein Unterdruck entsteht, durch dessen Saugkraft der dort bereitgestellte Hohlkörper (70) in die zum Stößel (108) ausgerichtete Lage im Stößelkanal (128) förderbar ist.
8. Setzvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführkopf (126) an dem Führungs- und Befestigungsgehäuse (102) in Achsrichtung des Stößels (108) begrenzt verschiebbar geführt und über Federkraft abgestützt ist.
9. Mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 hergestellte Verbindung, dadurch gekennzeichnet, daß der aus dem Mantel (74) gebildete, U-förmige Ringkanal (86b) einen versteiften und verstärkten Ringwulst (160c) aus Tafelmaterialeckenartig umfaßt und von diesem vollständig ausgefüllt ist.
10. Verbindung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (72) des Hohlkörpers (70) zumindest teilweise in das Tafelmateriale (160) versenkt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen eines Hohlkörpers, der einen Kopf mit einem rohrförmigen, vernietbaren Mantel und eine achsparallele, in den Innenraum des Mantels mündende Durchgangsbohrung besitzt, insbesondere einer Mutter, an einer Tafel, einem Blech od. dgl., bei dem der Hohlkörper mit dem Mantel auf die Tafelweisend ausgerichtet, durch die Bohrung des Hohlkörpers hindurch eine Öffnung in der Tafel ausgestanzt und deren Rand zu einem Kragen durchgezogen wird, dessen Kantenbereich zusammen mit dem U-förmig um diesen nach außen verformten Mantel des in den Kragen gedrückten Hohlkörpers eine Verankerung an der Tafel bildet, eine Matrizierung und eine Setzvorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens sowie die mit dem Verfahren hergestellte Verbindung.

Es gibt Muttern, die in einer durch sie selbst gelochten Tafelöffnung aufgrund von Ausnehmungen am Mutterkörper an der Tafel verankert werden, wie in den US-Patenten 32 99 500 und 33 14 138 beschrieben. Es gibt außerdem eine Reihe selbstnietender Muttern, einschließlich Muttern mit einem umlaufenden Absatz, der in ein vorgestanztes Loch gedrückt und radial nach außen in einer Matrize umgeformt wird und so eine mechanische Verbindung mit der Tafel eingeht, siehe z. B. US-Patente 39 38 239 und 40 18 257. Da für die in diesen letzten Patenten beschriebenen, selbstnietenden Muttern jedoch die Tafel vorgelocht werden muß, erfordert das Anbringen dieser Muttern mindestens zwei getrennte Arbeitsgänge. Außerdem ist dazu ein sehr genaues Ausrichten der Mutter auf das zuvor in einem getrennten Arbeitsgang gestanzte Loch in der Tafel notwendig, wodurch die Anwendbarkeit dieses Verfahrens insbesondere für die Massenproduktion limitiert wird. In dem US-Patent 39 26 236 ist zwar bereits ein Verfahren zum Befestigen einer Mutter dargestellt und beschrieben, bei dem die Tafel von einem durch die Mutterbohrung ragenden Stempel gestanzt und in einem kontinuierlichen Vorgang befestigt wird, jedoch ist diese Mutter keine Nietmutter mit einem durch das gestanzte Loch sich erstreckenden Nietteil. Es ist noch zu erwähnen, daß zum Stand der Technik auch verschiedene Niettechniken und Verfahren gehören, bei denen das Befestigungselement ein ringförmiges Endteil aufweist, das mit Preßsitz in eine Öffnung in einer Tafel eingeführt und dann vernietet oder radial nach außen verformt wird. Zum Stand der Technik gehört auch ein Vorschlag, bolzenartige Befestigungselemente anzubringen, wobei der Bolzen ein ringförmiges Endteil aufweist, das eine Platte od. dgl. durchdringt und radial nach außen verformt werden kann.

Der eingangs erwähnte Stand der Technik ergibt sich im wesentlichen aus den US-Patenten 23 25 929 und 38 00 401. Allerdings ist diese bekannte Verbindung nicht nur hinsichtlich der von ihr aufzunehmenden und zu übertragenden Kräfte unbefriedigend, sondern besitzt auch keine druckdichten Eigenschaften.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Anbringen eines Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter, an einer Tafel sowie eine Matrize und eine Setzvorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens und auch eine mit diesem Verfahren hergestellte Verbindung zu schaffen, die die vorerwähnten Nachteile des Standes der Technik nicht besitzen und insbesondere für die Massenproduktion bei geringer Störanfälligkeit und großer Rüstflexibilität geeignet sind und zuverlässig haltbare sowie druckdichte Verbindungen, vorzugsweise bei dünnen Blechen, garantieren. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Anbringen eines Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter, führt zu einer einzigartigen und verbesserten Verbindung, vor allem bei relativ dünnen Tafeln, wie sie in der blechverarbeitenden Industrie zur Anwendung kommen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann in seinen bevorzugten Variationen in einem kontinuierlichen Arbeitsgang durchgeführt werden und ist besonders für die Anwendung mit Pressen geeignet, die zwei relativ zueinander bewegbare Werkzeugteile besitzen, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer solchen Presse an den beiden Werkzeugteilen befestigt wird. Eine derartig ausgerüstete Presse kann dann so betrieben werden, daß gleichzeitig die Tafel in eine gewünschte Form ge-

bracht und an gewünschter Stelle eine Mutter od. dgl. befestigt wird, wodurch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders geeignet für die Massenproduktion werden. Dabei können auch mehrere Muttern in einem Arbeitsgang befestigt werden, so daß auch hier das ansonsten erforderliche Fertigstellen in einem zweiten Arbeitsgang, einschließlich des Vorstanzens der Tafel, vermieden wird.

Wie bereits erwähnt, eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren, um einen Hohlkörper, insbesondere ein mutternartiges Verbindungselement unlösbar an einer Tafel in einem einzigen Arbeitsgang zu befestigen. Zu den im Rahmen der Erfindung verwendbaren Hohlkörpern gehören solche, die einen Kopfteil, einen rohrförmigen Mantel, der sich vom Kopf aus erstreckt und ein freies, offenes Ende aufweist, und eine durch den Kopf gehende Durchgangsbohrung, insbesondere Gewindebohrung besitzen, die vorzugsweise coaxial zur Öffnung am freien Ende des Mantels verläuft. Derartige Hohlkörper können Muttern mit und ohne Gewinde, Lager od. dgl. Elemente sein. Wenn nachfolgend der Einfachheit halber nur von "Muttern" gesprochen wird, so umfaßt dies im Rahmen der Erfindung auch Elemente, wie sie zuvor angegeben wurden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst die Mutter mit ihrem Mantel zur Tafel zeigend ausgerichtet. Dann wird das freie Ende des Mantels in Anlage an die Tafel gebracht, und zwar so stark, daß die Tafel vor dem Stanzvorgang vorbelastet wird. Dadurch wird die Mutter genau relativ zur Tafel in Position gebracht und die konzentrische Ausrichtung der endgültigen Verbindung sichergestellt, was besonders wichtig für die Vollkommenheit der mechanischen Verbindung ist. Mit dem Lochstempel, der durch die im Mutterkopf vorgesehene Bohrung fährt, wird nun ein Butzen aus der Tafel gestanzt und ausgestoßen, dessen Durchmesser vorzugsweise geringer als der Innendurchmesser des Mantels ist, wodurch für die endgültige Verbindung zusätzliches Tafelmaterial zur Verfügung steht. Das freie Ende des Mantels der Mutter wird gegen die der Stanzkante zunächst liegenden Bereiche der Tafel gedrückt, wodurch diese vom Mantel eingeklemmt werden, während sie aus der Tafelebene heraus gezogen werden. Der Mantel wird fortschreitend durch die gestanzte Öffnung gedrückt, wobei er die der Stanzkante benachbarten Bereiche der Tafel kragenartig verformt und dann auch selbst zusammen mit dem Kragenrand radial nach außen verformt wird. Diese Verformung führt schließlich dazu, daß der Mantel einen im Querschnitt U-förmigen Ringkanal bildet, der mit seiner Öffnung zum Kopf hin zeigt, während gleichzeitig die verformten Tafelbereiche zumindest zum Teil in den sich entwickelnden U-förmigen Ringkanal gedrückt werden, so daß sie schließlich von dem Ringkanal so eingefast werden, daß sich eine außerordentlich stabile Verbindung zwischen der Tafel und der Mutter ergibt.

Wie bereits erwähnt, wird die mechanische Verbindung zwischen den verformten Tafelbereichen und der Mutter mit Hilfe einer Matrize durchgeführt. Die Matrize weist eine ringförmige, glatte Einsenkung auf, die sich erfindungsgemäß über eine umlaufende Abstufung erweitert und zur Matrizenauflage hin konisch öffnet. Diese Einsenkung wirkt als Rollfläche, die das freie Ende des Mantels radial nach außen in den im Querschnitt hakenförmigen oder U-förmigen Ringkanal verformt; außerdem gehört zur Matrize ein zentraler, von der Einsenkung umgebener, gegenüber der Rollfläche vortretender Ringbereich, der teleskopartig während des

Verformvorgangs in den Innenraum des Mantels fährt und dabei für den Mantel eine Stützfunktion ausübt. Dabei bildet das freie Ende dieses Matrizeneinsatzes praktisch das Widerlager zum freien Ende des Mantels, wenn dieser, wie erwähnt, die der Stanzkante zunächst

liegenden Tafelbereiche einklemmt, so daß beim weiteren Eintauchen des Matrizeneinsatzes die genannten Tafelbereiche aufgrund ihres eingeklemmten Zustandes gezogen und dadurch gleichzeitig in ihrer Dicke reduziert werden.

Bei der erfindungsgemäß verwendbaren Mutter weist der Kopf einen größeren Außendurchmesser auf als der Mantel und besitzt der Kopf eine schulter- oder ringförmige Druckfläche, die der Tafel zugewandt ist. Die Druckfläche des Kopfes kann mehrere vorstehende Rippen besitzen, die nach beendeter Befestigung der Mutter an der Tafel sowohl eine zuverlässige Sicherung gegen ungewollte Drehbewegungen der Mutter darstellen, als auch einen positiven Einfluß auf den Ablauf des Befestigungsverfahrens ausüben. Dabei wird dafür gesorgt, daß die Rippen in die benachbarten Tafelbereiche gedrückt werden, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem gerade der U-förmige Ringkanal aus dem freien Ende des Mantels gebildet wird, so daß der sich in bzw. vor dem U-förmigen Ringkanal befindende Bereich der Tafel in den Kanal hineingedrückt und auch verdickt bzw. gestaucht wird, wodurch die mechanische Verbindung noch fester wird.

Zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dient eine Setzvorrichtung mit einem Führungs- und Befestigungsgehäuse, das beispielsweise an einer der beiden Werkzeughälften bzw. -platten einer Presse befestigt ist, die relativ zueinander zu bewegen sind. Im Führungs- und Befestigungsgehäuse ist ein ringförmiger Stößel hin- und herbewegbar gelagert, der einen in eine Führungsbohrung des Führungs- und Befestigungsgehäuses reichenden Schaft aufweist. Die Setzvorrichtung besitzt außerdem einen Zuführkopf, der im Normalzustand vom Führungs- und Befestigungsgehäuse entfernt gehalten wird, jedoch gegen dieses bewegbar ist und einen Stößelkanal aufweist, in dem der Schaft des Stößels teleskopisch gelagert ist. Im Zuführkopf befindet sich außerdem ein Zuführkanal, der in den Stößelkanal einmündet. Dadurch können die Muttern aus einem Vorrat über den Zuführkanal in den Stößelkanal in die zum Befestigen erforderliche Stellung gebracht werden. Der ringförmige Stößel weist eine axiale Führungsbohrung auf, in der ein Lochstempel teleskopisch geführt wird. Die Länge des Lochstempels ist größer als die des Stößels. Der Lochstempel ist gegenüber dem Führungs- und Befestigungsgehäuse fixiert, z. B. an der Werkzeugplatte befestigt, die auch das Führungs- und Befestigungsgehäuse trägt. Normalerweise wird der Stößel über beispielsweise Federn im Stößelkanal des Zuführkopfes unter Vorspannung gehalten, so daß die freien Enden des Stößels und des Lochstempels fluchtend nahe dem Zuführkanal ausgerichtet sind und eine Mutter ohne weiteres in den Stößelkanal gelangen kann.

Nach Positionierung einer Mutter in die einsatzbereite Position schließt ein Antrieb das Führungs- und Befestigungsgehäuse und den Zuführkopf. Das kann zum Beispiel dadurch geschehen, daß die Presse geschlossen wird. Das Schließen des Zuführkopfes und des Führungs- und Befestigungsgehäuses führt dazu, daß der Stößel und der Lochstempel vorgeschoben werden, und zwar der Stößel im Stößelkanal und der Lochstempel im Führungskanal des Stößels. Dann berührt zunächst die ringförmige Endfläche des Stößels den Kopf auf der

dem Mantel gegenüberliegenden Seite, so daß dann das freie Ende des Mantels an der Tafel zu liegen kommt, die vor dem Stößelkanal in Position gebracht wurde. Gleichzeitig schiebt sich der Lochstempel in die Mutterbohrung und durch den Innenraum des Mantels bis zur Anlage an der Tafel. Der Lochstempel stanzt dann einen Butzen aus der Tafel, der durch die in der Matrize vorgesehene, zentrale Bohrung ausgestoßen wird. Schließlich wird die Mutter durch den Stößel in die Tafelöffnung gedrückt und in dieser, wie beschrieben, befestigt.

Die im Oberbegriff des die erfindungsgemäße Setzvorrichtung betreffenden Anspruchs 7 enthaltenen Merkmale sind aus der DE-OS 33 14 487 bekannt.

Erfindungsgemäß besitzt das Führungs- und Befestigungsgehäuse eine Kammer, in der das im Durchmesser vergrößerte Kopfteil des Stößels hin- und herbewegbar ist. Die Kammer ist mit einem Druckmittel, beispielsweise Druckluft, beaufschlagbar, mit dem der Stößel in Richtung auf die Tafel vorgespannt bzw. vorbelastet wird, so daß der Stößelschaft sich im Normalzustand in seiner ausgefahrenen Position in dem Stößelkanal befindet. Eine Druckquelle sorgt dafür, daß der Druck in der Kammer auf einem vorbestimmten Wert gehalten wird. Der Druck bzw. die Druckluft entweicht durch den zwischen dem ringförmigen Stößel und dem Lochstempel gebildeten Ringraum zum bzw. aus den freien Enden des Stößels und des Lochstempels. Dadurch wird in der Nähe des Zuführkanals im Zuführkopf ein Unterdruck erzeugt, der die Muttern einzeln aus dem Zuführkanal in den Stößelkanal unterhalb der freien Stößelstirnfläche zieht und dort in die für das Befestigen der Mutter an der Tafel erforderliche Stellung bringt und zentriert. Wie bereits erwähnt, muß die Mutter außerordentlich genau in dem Stößelkanal ausgerichtet sein, damit der Lochstempel ohne Schwierigkeiten und ohne störende Berührungen durch die Bohrung der Mutter geführt werden kann. Der erwähnte Unterdruck erfüllt diese Bedingungen in hervorragender Weise, indem er durch das gleichmäßig über den Umfang verteilte Entweichen aus dem erwähnten Ringraum eine absolut zentrische Lage für die Mutter gewährleistet.

Der Zuführkopf ist vorzugsweise an dem Führungs- und Befestigungsgehäuse in Achsrichtung des Stößels begrenzt verschiebbar geführt und über Federkraft abgestützt, wie das bei Setzköpfen für selbststanzende Muttern an sich bekannt ist (DE-AS 12 54 940).

Anhand der beigefügten Zeichnungen werden nachfolgend weitere Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine teilweise geschnittene, perspektivische Darstellung einer Mutter, die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung benutzt werden kann,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Setzvorrichtung in zum Anbringen der Mutter gemäß Fig. 1 eingenommener Stellung,

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Setzvorrichtung gemäß Fig. 2 während des ersten Schrittes des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der in Fig. 3 dargestellten Setzvorrichtung,

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Setzvorrichtung im Zustand eines weiteren Verfahrensschrittes,

Fig. 6 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Setzvorrichtung gemäß den Fig. 2 und 3 im Zustand eines weiteren Verfahrensschrittes.

Fig. 7 einen vergrößerten Ausschnitt der in Fig. 6 dargestellten Setzvorrichtung in der dort wiedergegebenen Stellung,

Fig. 8 einen vergrößerten Ausschnitt der in den Fig. 2, 3 und 6 dargestellten Setzvorrichtung im Zustand eines noch weiteren Schrittes des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 9 einen der Fig. 8 entsprechenden Ausschnitt im Zustand eines noch weiteren Verfahrensschrittes,

Fig. 10 ebenfalls einen Ausschnitt ähnlich der Fig. 9, jedoch in einem wiederum weiteren Verfahrensschritt,

Fig. 11 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Setzvorrichtung gemäß den Fig. 2, 3 und 6 in der Position nach beendetem Anbringen der Mutter an der Tafel und

Fig. 12 einen vergrößerten Querschnitt entlang der Linie 12-12 in Fig. 2.

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einer Möglichkeit des Anbringens von mutterartigen, als Verbindungselemente einzusetzenden Hohlkörpern. Wenn nachfolgend von "Muttern" gesprochen wird, so sind damit sämtliche gleichartigen Elemente gemeint, die eine durchgehende Bohrung mit oder ohne Gewinde aufweisen, die koaxial zur Öffnung eines einstückig mit dem Verbindungselement verbundenen Mantels verläuft; dieser Ausdruck umfaßt somit unter anderem auch selbstnietende Muttern, Nieten, Lager, Wellenlager u. dgl.

Fig. 1 zeigt eine Mutter 70, die sich insbesondere zur Verwendung in der nachfolgend beschriebenen Vorrichtung eignet. Wie die Darstellung zeigt, gehört zu der Mutter 70 ein Kopf 72 und ein vernietbarer Mantel 74. Der Kopf 72 weist eine ringförmige Preßfläche 76 und eine innere Gewindebohrung 78 auf, die koaxial zu der Ausnehmung oder Öffnung, d. h. dem Innenraum 80 des Mantels 74 verläuft und mit dieser bzw. diesem in Verbindung steht. Bei dem Ausführungsbeispiel ist eine schulter- oder ringförmige Druckfläche 82 des Kopfes 72 mit einer Vielzahl radial vorstehender Rippen 84 versehen. Das freie Ende 86 des Mantels 74 besitzt innen eine geneigte oder nach außen konisch verlaufende Schneidfläche 88 und außen eine gewölbte Stoß- und Ziehfläche 90. Der in der Wandstärke dünn gehaltene Mantel 74 ist relativ kurz, um sein Eindringen während des Nietvorganges zu verhindern. Es könnte auch eine gerundete Fläche anstelle der konischen Schneidfläche 88 verwendet werden. Wie aus der nachfolgenden Beschreibung der Setzvorrichtung sowie des Befestigungsverfahrens für die Mutter 70 hervorgeht, wird das Blech bzw. die Tafel gestanzt und der Butzen durch den Lochstempel, der durch die Gewindebohrung 78 fährt, vor dem Befestigen der Mutter 70 in der gestanzten Tafelöffnung ausgestoßen. Es sei erwähnt, daß die Mutter 70 gemäß Fig. 1 grundsätzlich auch selbststanzend verwendet werden kann.

Die Setzvorrichtung gemäß Fig. 2 und den übrigen Figuren ist so ausgelegt, daß sie in einer Stanz- und Prägepresse mit gegenüberliegenden, relativ zueinander bewegbaren Platten oder Matrizenteilen eingebaut werden kann. Die an der Tafel zu befestigenden Muttern 70 werden in einen Stanzkopf 100 gefördert, der ein Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 besitzt, das an einer oberen Werkzeugplatte 104 befestigt sein kann. Wie für den Fachmann ersichtlich, wird der Stanzkopf 100 normalerweise an einer Halteplatte 106 angebracht, die ihrerseits mittels Bolzen, Schrauben oder mit anderen konventionellen Verbindungselementen an der oberen Werkzeugplatte 104 befestigt werden kann. Die

Setzvorrichtung kann jedoch auch umgekehrt gerüstet werden, nämlich in einer nach oben zu stanzenden Bauweise, bei der der Stanzkopf 100 an einer dann beweglichen unteren Werkzeugplatte befestigt ist.

Der Stanzkopf 100 weist einen ringförmigen Stößel 108 auf, der mit einem länglichen Kolbenkopf 110 versehen ist, der sich in einer Kammer 112 auf- und abwärts bewegen kann. Das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 weist eine Führungsbohrung 114 auf, in der sich der Stößel 108 bewegt. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stößel 108 im Querschnitt kreisrund. Die Kammer 112 und die Führungsbohrung 114 sind dann ebenfalls kreisrund, um den Stößel 108, der einen passenden Schaft 114a besitzt, zu führen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Querschnittsform des Stößels 108 von der jeweiligen Verwendung abhängt. Die dargestellten Muttern 70 sind grundsätzlich ebenfalls kreisrund, jedoch kann auch ihre Querschnittsform von ihrem jeweils besonderen Verwendungszweck abhängig und somit verschieden von der Kreisform sein. Zum Beispiel kann der Kopf 72 der Mutter 70 hexagonal oder oktagon sein. Die Form des Mantels 74 kann ebenfalls modifiziert werden, vorausgesetzt daß die Gewindebohrung 78 koaxial zur Öffnung des Innenraums 80 des Mantels 74 verläuft.

Der Kolbenkopf 110 ist innerhalb der Kammer 112 durch sowohl einen an ihm angebrachten als auch einen am Ende der Kammer 112 angebrachten O-Ring 116 bzw. 118 abgedichtet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Führungsstift 120 am Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 angeordnet, um eine Drehbewegung des Stößels 108 zu verhindern. Der Führungsstift 120 besitzt eine flache Oberfläche, die auf einem flachen Oberflächenbereich des Stößels 108 gleitet, wodurch die erwähnte Drehbewegung des Stößels 108 relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 verhindert wird. In einer Freibohrung 123, die sich längs durch den ringförmigen Stößel 108 erstreckt, befindet sich ein Lochstempel 122. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Lochstempel 122 einen Kopf 124, der an der Halteplatte 106 befestigt ist. Dadurch bleibt der Lochstempel 122 relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 in fixierter Lage, und der Stößel 108 kann relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 sowie zum Lochstempel 122 in der Kammer 112 bewegt werden.

Zum Stanzkopf 100 gehört des weiteren ein Zuführkopf 126, der sich relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 während der Befestigung der Mutter 70 in nachfolgend erläuterter Weise bewegt. Der Zuführkopf 126 weist einen Stößelkanal 128 auf, der den Schaftteil 130 des Stößels 108 aufnimmt und in dessen Bereich auch der Lochstempel 122 reicht. Der Zuführkopf 126 besitzt außerdem einen querverlaufenden Zuführkanal 132, der mit dem Stößelkanal 128 zum Zwecke der Zuführung der Muttern 70 in Verbindung steht. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Muttern 70 über eine Sortierschiene 134 od. dgl. gefördert, die an den Zuführkopf 126 über ein Zwischenstück 136 angeschlossen ist. Der Zugang zum Zwischenstück 136 wird durch eine Deckplatte 138 ermöglicht, die am Zwischenstück 136 mit Schrauben od. dgl. befestigt ist. Der Zuführkopf 126 wird am Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 über eine Führungssäule 139 bewegbar gehalten, die für eine saubere Führung der Bewegungen des Zuführkopfes 126 relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 sorgt. Außerdem ist ein Anschlagstift 140 vorgesehen, der den Abstand zwi-

schen dem Zuführkopf 126 und dem Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 begrenzt. Der Zuführkopf 126 ist normalerweise durch nicht dargestellte Federn od. dgl. mit Abstand vom Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 gehalten. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der oberen Werkzeugplatte 104, die das Ende der Führungssäule 139 aufnimmt, wenn sich der Zuführkopf 126 in Richtung auf das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 bewegt, eine Ausnehmung 142 vorgesehen. Ein Anschlagring 144 liegt zwischen dem Zuführkopf 126 und dem Führungs- und Befestigungsgehäuse 102, um deren Relativbewegung genau zu begrenzen.

Über eine Druckleitung 146, die mit der Halteplatte 106 über ein Anschlußstück 148 verbunden ist, wird in der Kammer 112 Druck aufrechterhalten. Dazu ist in der Halteplatte 106 ein Druckkanal 150 vorgesehen, der die Verbindung zwischen der Druckleitung 146 und der Kammer 112 darstellt.

Bei einem typischen Anwendungsfall wird die Druckleitung 146 an in einschlägigen Herstellungsbetrieben ohnehin vorhandene Druckquellen angeschlossen, die im allgemeinen einen Druck zwischen 3 und 6 bar liefern. Der pneumatische Druck in der Kammer 112 stellt ein Mittel zum Vorspannen dar, das normalerweise den Stößel 108 in den Stößelkanal 128 des Zuführkopfes 126 drückt. In dieser Position sind die freien Enden des Schaftteils 130 des Stößels 108 und des Lochstempels 122 im wesentlichen nahe dem Zuführkanal 132 des Zuführkopfes 126 ausgerichtet und sorgen für einen freien Durchgang zwischen dem Zuführkanal 132 und dem Stößelkanal 128, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Die Mutter 70 wird normalerweise durch nicht dargestellte, federbelastete Finger, wie sie dem Fachmann bekannt sind, in der für das Befestigen einsatzbereiten Position 70a im Stößelkanal 128 vor dem Stößel 108 und dem Lochstempel 122 gehalten.

Gegenüber dem Zuführkopf 126 wird auf einer unteren Matrizenaufnahme 158 ein Blech bzw. eine Tafel 160 aufgelegt. Eine Matrize 154 ist coaxial ausgerichtet mit dem Stößelkanal 128 an der unteren Matrizenaufnahme 158 befestigt. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel gehört zur Matrize 154 ein stempelförmiger Matrizen-einsatz 156, der sich aus der Mitte der Matrize 154 erhebt, was nachfolgend noch näher beschrieben werden wird. Die Tafel 160 wird außerdem von herkömmlichen, federbelasteten Stripperbolzen 162 getragen, die das Abnehmen der fertiggestellten Mutter-Tafel-Verbindung von der Matrize 154 unterstützen, wie dies dem Fachmann bekannt ist. Darüber hinaus gehört im dargestellten Ausführungsbeispiel zu den Betätigungsmitteln der Setzvorrichtung ein nicht dargestellter, konventioneller Magnet-Näherungsschalter im Zuführkopf 126, der anzeigt, ob sich eine Mutter 70 in der für das Befestigen gewünschten Position 70a befindet. Die Signalleitung des Näherungsschalters ist mit 152 beziffert. Der konventionelle, magnetische Näherungsschalter wird normalerweise gegenüber dem Zuführkanal 132 angeordnet. Wenn sich eine Mutter 70 in der gewünschten, ausgerichteten Position 70a befindet, löst der Näherungsschalter die Pressenbewegungen aus, bei denen eine der Werkzeugplatten auf die andere zu bewegt wird, wodurch die Mutter 70 an der Tafel 160 befestigt wird. In der typischen Anwendung wird die obere Werkzeugplatte 104 auf die untere Matrizenaufnahme 158 zu bewegt, was nachfolgend anhand der Fig. 3 bis 11 erläutert werden wird. Während der Abwärtsbewegung der oberen Werkzeugplatte 104 wird der Zuführkopf 126 zunächst mit der Tafel 160 in Berührung gebracht, wo-

bei die Stripperbolzen 162 gegen die Matrize 154 vorgespannt werden, was zu einer Verringerung des Abstandes zwischen dem Zuführkopf 126 und dem Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 führt (siehe Fig. 3). Diese Relativbewegung bewirkt, daß der Schaftteil 130 des Stößels 108 weiter in den Stößelkanal 128 hineingeschoben wird und die Preßfläche 76 des Kopfes 72 der Mutter 70 berührt, wodurch die Mutter 70 aus ihrer Bereitstellungsposition 70a auf die Tafel 160 zu bewegt wird, wie dies besonders deutlich aus Fig. 4 hervorgeht. In dieser Position ist die Tafel 160 fest zwischen dem Zuführkopf 126 und einer schulterförmigen Matrizenauflage 170 gehalten. Die Tafel 160 kann aber auch auf der unteren Matrize 154 festgeklemt werden. Das freie Ende 86 des Mantels 74 wird durch den Schaftteil 130 des Stößels 108 gegen die Tafel 160 gedrückt, die dabei unter Vorspannung gerät. Wie zuvor erwähnt, wird der Stößel 108 durch den pneumatischen Druck in der Kammer 112 federbelastet im Stößelkanal 128 gehalten. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, hat sich bis dahin der Kolbenkopf 110 des Stößels 108 in der Kammer 112 noch nicht bewegt, jedoch reicht der Druck des freien Endes 86 der Mutter 70 auf die Tafel 160 aus, um die Tafel 160 leicht einzubeulen oder einzudrücken, was für eine genaue, koaxiale Ausrichtung des Mantels 74 relativ zur ringförmigen Einsenkung 172 der Matrize 154 ebenso wichtig ist, wie für das Beibehalten der konzentrischen Ausrichtung der Mutter-Tafel-Zuordnung während des Befestigens der Mutter 70.

Wie am besten aus Fig. 4 hervorgeht, ist die Einsenkung 172 als Halbtoroid gestaltet und besitzt der Matrizen-einsatz 156 ein in diese Einsenkung 172 hineinragendes, als Erhebung 174 ausgebildetes Endteil, das sich übergangslos an die ringförmige, konkave Oberfläche der Einsenkung 172 anschließt. Wie aus den Darstellungen der Matrize 154, insbesondere aus den Fig. 9 und 10, hervorgeht, ist die ringförmige Einsenkung 172 in der Matrize 154 abgestuft, und zwar besteht sie aus zwei ineinander übergehenden, ringförmigen Konfigurationen, von denen die der Tafel 160 nächstliegende einen größeren Außenradius besitzt als die sich daran nach unten anschließende. Der Ringbereich mit dem größeren Außenradius ist im wesentlichen aus einer konisch von außen nach innen abnehmenden äußeren Wand gebildet, während das sich daran anschließende, nach innen etwas abgesetzte, ringförmige Rollflächenteil zusammen mit dem Matrizen-einsatz 156 eine im Querschnitt halbkreisförmige Form besitzt.

Durch eine Anfassung an der Oberkante einer abgestuften Bohrung 178 des Matrizen-einsatzes 156 wird diese Oberkante zu einem besonders effektiven Gegenschneidwerkzeug. Die Anfassung ist besonders deutlich aus Fig. 4 ersichtlich. Es ist ohne weiteres einsehbar, daß damit ein möglichst großer Butzen ausgestanzt wird, um eine möglichst große Öffnung in der Tafel 160 zu erreichen, was dann ein besseres Einführen des Mantels 74 der Mutter 70 in die Tafel 160 ermöglicht. Die abgestufte Bohrung 178 erstreckt sich mittig durch den Matrizen-einsatz 156, der coaxial zum Lochstempel 122 ausgerichtet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Matrizen-einsatz 156 mit Preßsitz in eine Durchgangsbohrung 180 in der Matrize 154 eingesetzt und ist an seiner der Erhebung entgegengesetzten Seite 182 im Durchmesser größer ausgeführt, so daß im Zusammenwirken mit einer Abstufung in der Durchgangsbohrung 180 eine exakte Lage für den Matrizen-einsatz 156 erreicht wird. Wie dem Fachmann durch die nachfolgende Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens deut-

lich werden wird, unterliegt die Erhebung 174 der Abnutzung, weshalb hier ein separat zu ersetzender Einsatz verwendet wird. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Matrize 154 auch einstückig hergestellt und benutzt werden kann.

In der in Fig. 3 dargestellten, gegenseitigen Lage des Führungs- und Befestigungsgehäuses 102 und des Zuführkopfes 126 ragt der Lochstempel 122 in die Gewindebohrung 78 des Kopfes 72 und den Innenraum 80 des Mantels 74 bis zur Anlage an die Tafel 160 gemäß Fig. 4. Wie zuvor ausgeführt wurde, liegt das freie Ende 86 des Mantels 74 unter der Einwirkung des Schaftteils 130 des Stößels 108 mit Druck an der Tafel 160 an, die dadurch vorgespannt wird, wobei gleichzeitig die koaxiale Ausrichtung des Mantels 74 zur Einsenkung 172 beibehalten wird. Weiteres Schließen der Presse führt dazu, daß der Zuführkopf 126 in Richtung auf das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 bewegt wird, da er, wie in Fig. 3 dargestellt, auf der Matrizenaufnahme 158 aufliegt. Der Lochstempel 122 bewegt sich daher relativ zum Stößel 108 durch die Freibohrung 123 im Stößel 108, wodurch die Tafel 160 in die Einsenkung 172 der Matrize 154 und gegen die vorstehende Erhebung 174 des Matrizeneinsatzes 156 verformt wird (siehe Fig. 5). Es ist festzuhalten, daß das freie Ende 86 des Mantels 74 in der vorspannenden Position an der Tafel 160 verbleibt. Die Tafel 160 bleibt zwischen der schulterförmigen Matrizenauflage 170 und dem Zuführkopf 126 eingeklemmt.

Ein weiteres Schließen der Presse führt dazu, daß der Lochstempel 122 unter Ausstanzen eines Butzens 184 aus der Tafel 160 durch diese hindurchfährt, wie am besten aus Fig. 7 zu ersehen ist. In dieser Position (siehe auch Fig. 6), bleibt der Kolbenkopf 110 des Stößels 108 mit leichtem Abstand von der Halteplatte 106, so daß der Stößel 108 relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 noch nicht fest fixiert ist, jedoch verbleibt das freie Ende 86 des Mantels 74 aufgrund des pneumatischen Drucks in der Kammer 112 unter Vorspannung an der Tafel 160. Die Tafel 160 wird zwischen dem Rand der Öffnung der Bohrung 178 in dem Matrizeneinsatz 156 und der äußeren Kante des Lochstempels 122 ausgestanzt, und der Butzen 184 wird sofort entfernt und zwar in die Bohrung 178 gedrückt bzw. ausgestoßen. Nachdem der Rand der Bohrung 178 an der der Tafel 160 zugewandten Erhebung 174 die innere Anfassung aufweist, wird ein im Durchmesser möglichst großer Butzen 184 ausgestanzt. Damit ergibt sich eine möglichst große Öffnung in der Tafel 160, so daß ein leichteres Eintreiben des Mantels 74 der Mutter 70 in die Tafel 160 möglich ist. Außerdem wird durch diese Maßnahme eine größere Bandbreite der zu verarbeitenden Blechdicken erreicht.

Sobald der Kolbenkopf 110 in Anlage an die Halteplatte 106 gelangt, drückt der Schaftteil 130 des Stößels 108 das freie Ende 86 des Mantels 74 auf das der ausgestanzten Öffnung benachbarte Tafelmaterial 160a, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Das Tafelmaterial 160a wird zunächst zwischen dem freien Ende 86 des Mantels 74 und der konvexen Oberfläche der Erhebung 174 des Matrizeneinsatzes 156 gehalten und dabei etwas verdünnt und in die Einsenkung 172 gezogen. Während der Stößel 108 fortfährt, die Mutter 70 in die Einsenkung 172 zu drücken, kommt das freie Ende 86 des Mantels 74 mit der Wand der halbtoroiden Oberfläche der Einsenkung 172 in Berührung, und das freie Ende 86 des Mantels 74 wird radial nach außen verformt, wie dies in Fig. 9 mit der Bezugsziffer 86a gezeigt wird. Der der gestanzten Öffnung benachbarte Tafelbereich wird gleich-

zeitig zu einem gegen die Außenfläche des Mantels 74 anliegenden Kragen 160b gezogen, wie dies ebenfalls aus Fig. 9 hervorgeht. Schließlich wird das freie Ende 86 des Mantels 74 soweit umgebogen, daß es gegen den Kopf 72 der Mutter 70 weist, d. h. unter dem Einfluß seiner Berührung mit der Rollfläche der Einsenkung 172 in einen U-förmigen Ringkanal 86b verformt, der im Querschnitt hakenartig ausgebildet ist, wie dies in Fig. 10 dargestellt wird. Die ringförmige Druckfläche 82 der Mutter 70 wird gleichzeitig in die Tafel 160 getrieben, so daß der verformte Tafelbereich in den sich entwickelnden U-förmigen Ringkanal 86b gedrückt wird, wobei sich die Kante des Kragens 160b leicht zu einem Ringwulst verdickt, wie dies bei 160c in Fig. 10 dargestellt ist. Außerdem werden die Rippen 84 der Druckfläche 82 des Kopfes 72 der Mutter 70 in diesen Ringwulst 160c gedrückt, wodurch eine Verformung erreicht wird, die jegliche Rotation der Mutter 70 in der Tafel 160 verhindert. Zudem wird dieser Tafelbereich zusätzlich in den U-förmigen Ringkanal 86b des Mantels 74 gedrückt. Der Zuführkopf 126 liegt nun satt am Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 an. (s. Fig. 11). Das bedeutet, daß das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 am Anschlagring 144 anliegt, so daß die Relativbewegung zwischen dem Zuführkopf 126 und dem Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 auf das gewünschte Maß begrenzt wird. Außerdem hat sich die Führungssäule 139 in die Ausnahme 142 in der oberen Werkzeugplatte 104 bewegt.

Die Verbindung zwischen der Mutter 70 und der Tafel 160 ist nun fertiggestellt. Nach dem Öffnen der Presse wird zunächst das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 zusammen mit der oberen Werkzeugplatte 104 angehoben, bis der Zuführkopf 126 völlig frei auf Distanz zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 ist, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Wie zuvor erläutert, werden das Führungs- und Befestigungsgehäuse 102 und der Zuführkopf 126 durch eine Feder oder ein anderes Vorspannmittel normalerweise auf Distanz gehalten. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der Führungssäule 139 eine Spiralfeder als Druckfeder vorgesehen, die sich mit ihrem anderen Ende an der oberen Werkzeugplatte 104 abstützt. Der Zuführkopf 126 wird nun von der Mutter-Tafel-Verbindung abgehoben, und die Stripperbolzen 162 heben die Tafel 160 von der schulterförmigen Matrizenauflage 170 ab. Eine nicht dargestellte Beschickungseinheit fördert dann eine weitere Mutter 70 aus dem Zuführkanal 132 des Zuführkopfes 126 in den Stößelkanal 128 in die in Fig. 2 gezeigte, einbaubereite Position 70a.

Es sind verschiedene Zuführ- und Spannsysteme für die Muttern 70 an der Setzvorrichtung denkbar. So kann z. B. eine auf Schwerkraft beruhende Zuführung für den erfindungsgemäße gestalteten Stanzkopf 100 vorgesehen werden, bei dem, wie nachstehend erläutert werden wird, ein sich ergebender Unterdruck zur Unterstützung der Zufuhr und Positionierung der Muttern 70 in vorteilhafter und einfacher Weise nutzbar ist.

Der pneumatische Druck in der Kammer 112, der durch Zufuhr des Druckmediums durch die Druckleitung 146 erzeugt wird, entweicht nämlich durch den Ringraum zwischen dem Lochstempel 122 und der Wand der Freibohrung 123 des Stößels 108. Aus dem Verhältnis zwischen dem Druck in der Kammer 112 und der geringen Querschnittsfläche des Ringraumes zwischen dem Stößel 108 und dem Lochstempel 122 ergibt sich eine hohe Ausströmgeschwindigkeit. Wenn die Mutter 70 sich nicht in dem Stößelkanal 128 befindet,

entweicht die Druckluft durch den Stoßelkanal 128 und erzeugt nahe dem Zuführkanal 132 einen Unterdruck. Dieser Unterdruck zieht die vorderste Mutter 70 aus dem Zuführkanal 132 in den Stoßelkanal 128, wie dies in Fig. 12 dargestellt ist. In der Praxis werden insbesondere kleine Muttern 70 in der erläuterten Weise durch den Unterdruck in den Stoßelkanal 128 gezogen. Was jedoch hinsichtlich der Wirkung des Unterdrucks noch wichtiger ist, ist die Tatsache, daß der Unterdruck die jeweils im Stoßelkanal 128 befindliche Mutter 70 automatisch unterhalb des Stoßels 108 und des Lochstempels 122 zentriert, so daß sichergestellt wird, daß die Mutter 70 im Stoßelkanal 128 jeweils in der für die Befestigung an der Tafel 160 gewünschten Position 70a steht. Diese Vorteile der erfindungsgemäßen Satzvorrichtung machen sich besonders bei Zuführsystemen bemerkbar, die auf der sich auf die zuzuführenden Teile auswirkenden Schwerkraft basieren.

Nachdem zuvor ein Ausführungsbeispiel der anzubringenden Mutter 70 sowie eine dafür geeignete Setzvorrichtung beschrieben wurden, folgt nun zusammenfassend die Darstellung des Verfahrens zum Anbringen der Mutter 70 an der Tafel 160.

Bei diesem Verfahren wird zunächst eine Mutter 70 mit ihrem Mantel 74 auf die Tafel 160 weisend ausgerichtet. Wie in den Fig. 3 bis 11 gezeigt, drückt dann der Schaftteil 130 des Stoßels 108 das freie Ende 86 des Mantels 74 gegen die Tafel 160, die dadurch gemäß Fig. 4 leicht vorgespannt bzw. eingedrückt wird. Der durch die Gewindebohrung 78 vorgeschobene Lochstempel 122 verformt nun die Tafel 160 in die Einsenkung 172 bis zur Anlage an die Erhebung 174 des Matrizeneinsatzes 156, während die Tafel 160 durch das freie Ende 86 des Mantels 74 weiterhin vorgespannt bleibt, wie das aus Fig. 5 hervorgeht. Dann wird die Tafel 160 durch den zentrischen Lochstempel 122 gestanzt und der Butzen 184 entfernt, bevor das freie Ende 86 des Mantels 74 durch die Tafel 160 gedrückt wird (siehe Fig. 7). Das freie Ende 86 wird dabei zunächst so in die Tafel 160 gedrückt, daß das Tafelmateriale 160a zwischen dem freien Ende 86 des Mantels 74 und der Erhebung 174 gehalten und leicht dünner gequetscht wird, wie das in Fig. 8 dargestellt ist. Sodann wird das freie Ende 86 durch die gesamte Öffnung gegen die konkave, ringförmige Rollfläche der Einsenkung 172 der Matrize 154 gedrückt, was dazu führt, daß das freie Ende 86 radial nach außen verformt wird, wie dies in Fig. 9 mit der Bezugsziffer 86a gezeigt ist. Wie zuvor erwähnt, wird das nächst der gestanzten Öffnung liegende Tafelmateriale 160a gleichzeitig in den gegen die Außenfläche des Mantels 74 anliegenden Kragen 160b gezogen.

Schließlich wird das freie Ende 86 des Mantels 74 in einen U-förmigen Ringkanal 86b verformt, der sich zum Kopf 72 der Mutter 70 hin öffnet. Das verformte Tafelmateriale wird gleichzeitig in diesen U-förmigen Ringkanal 86b hineingedrückt, so daß eine besonders starke mechanische Verbindung zwischen der Tafel 160 und der Mutter 70 erzielt wird (vgl. Fig. 10). Dabei wird die Kante des Kragens 160b zu einem Ringwulst 160c verdickt, der von dem vom verformten Mantel 74 gebildeten Ringkanal 86b innig verhakt umfaßt wird, was zu einer sehr sicheren Umklammerung dieser Tafelbereiche führt.

Nach den vorstehenden Ausführungen wird deutlich, daß z. B. Form und Abmessungen der Muttern je nach spezieller Anwendung ebenso variiert werden können, wie die Dicke der Tafel. Das Verfahren nach der Erfindung ist besonders dazu geeignet, solche Muttern an

relativ dünnen Blechen dauerhaft zu befestigen, wie sie beispielsweise in der Automobil- und Geräteindustrie verwendet werden. Die Muttern können also an relativ dünnen Blechen mit einer Dicke von ungefähr 0,6 mm ebenso an relativ dicken Tafeln für die Automobilindustrie mit einer Dicke von 6,25 mm angebracht werden. Die Abmessungen der Muttern hängen sowohl von der Dicke der Tafel als auch von dem speziellen Verwendungszweck ab. Die Muttern können aus Stählen mit mittlerem Kohlenstoffgehalt hergestellt werden. Darüber hinaus kann auch die Form des Kopfes der Muttern in Anpassung an die Anwendung variiert werden. So kann der Kopf irgendeine geeignete Form besitzen, während der Mantel kreiszylindrisch, hexagonal usw. sein kann. Die Muttern können auf herkömmliche Weise durch Warm- oder Kaltverformung hergestellt werden.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

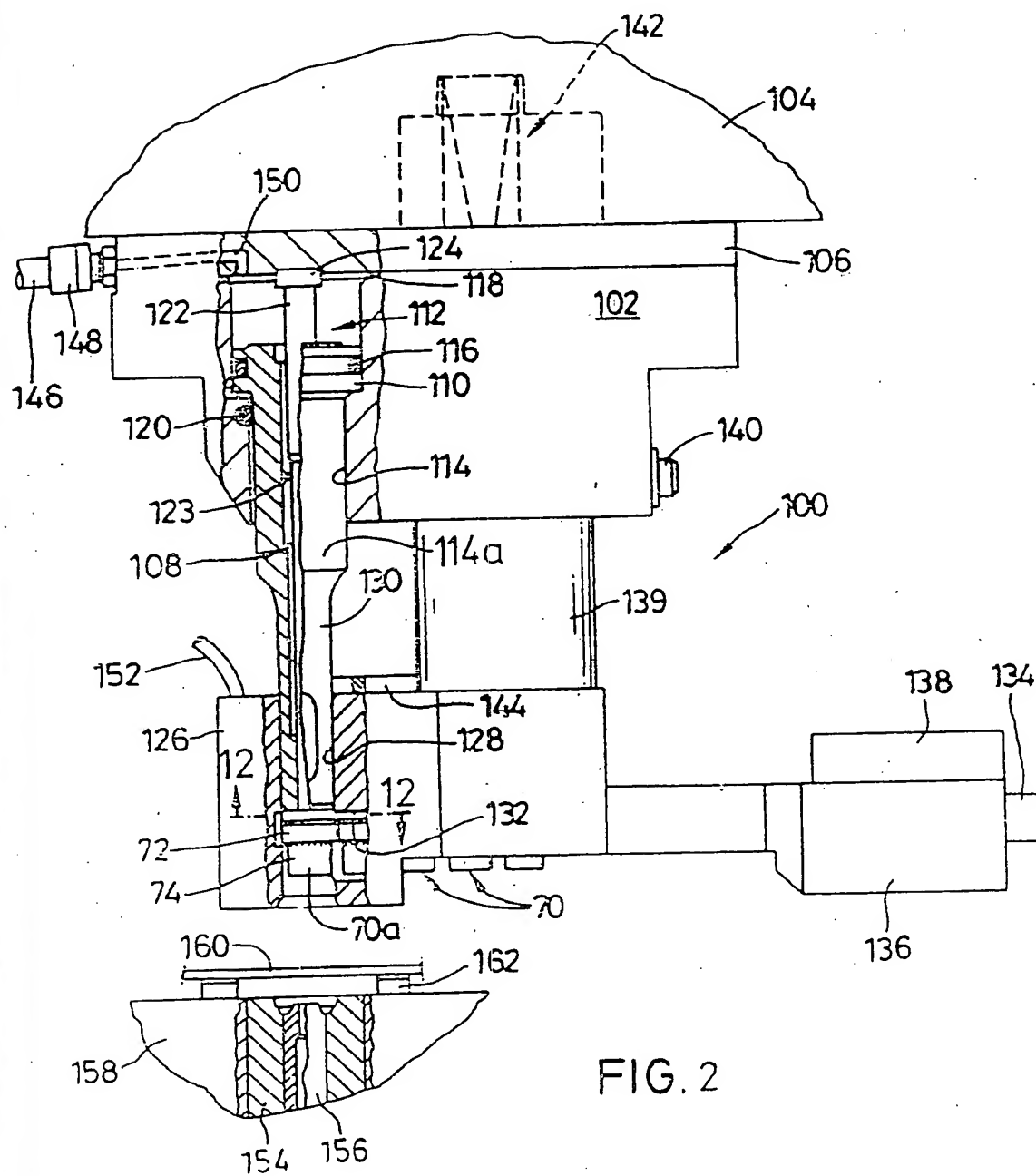


FIG. 2

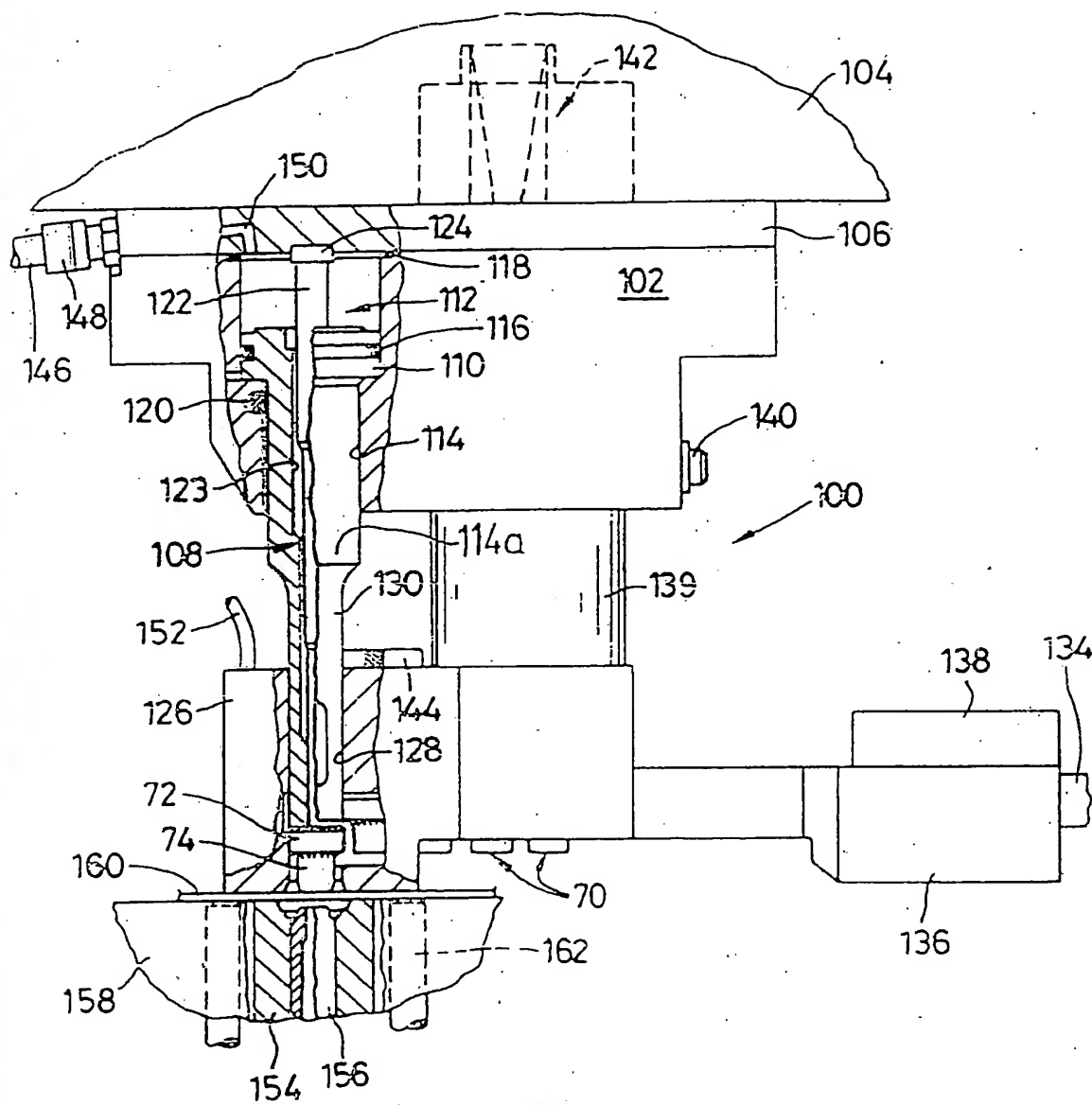


FIG. 3

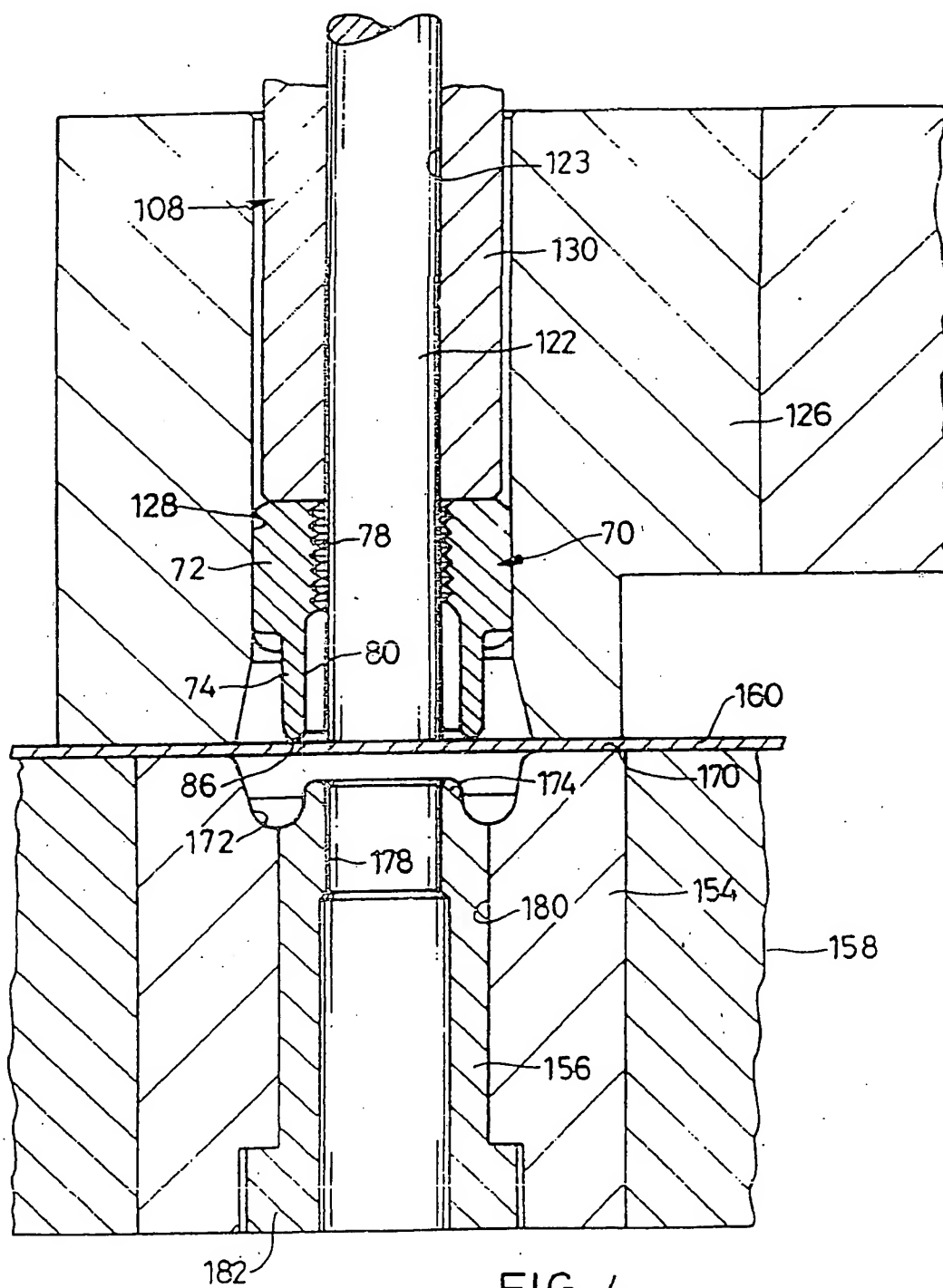


FIG. 4

FIG. 5

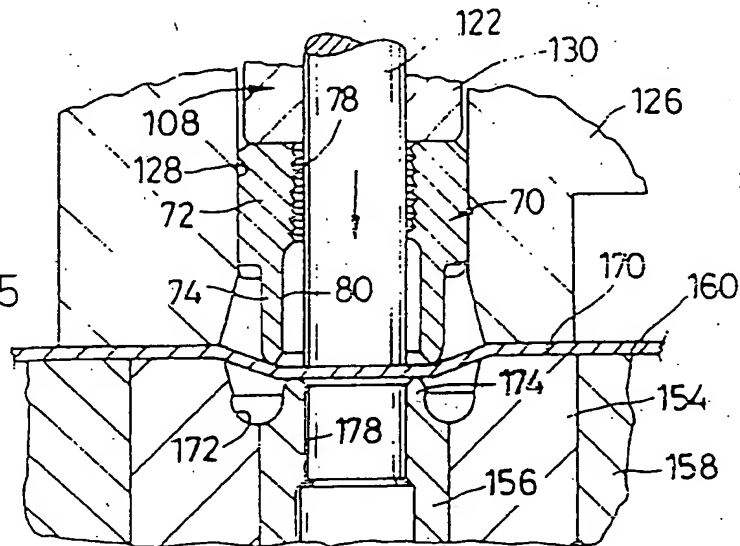


FIG. 7

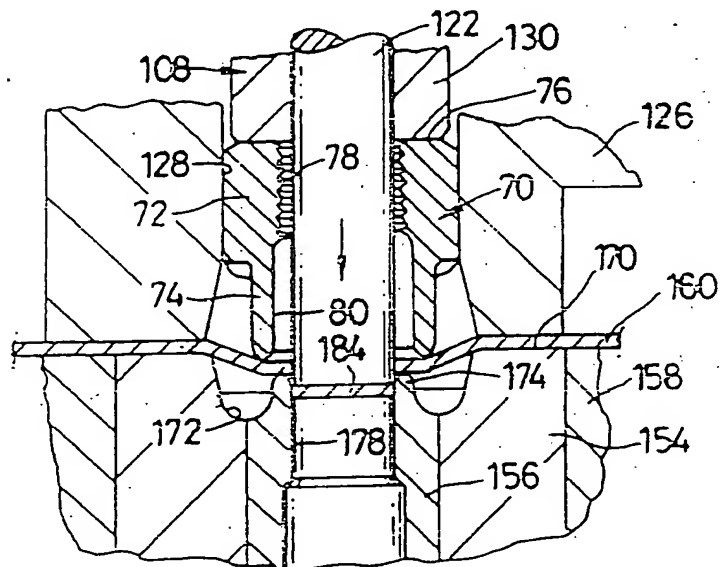
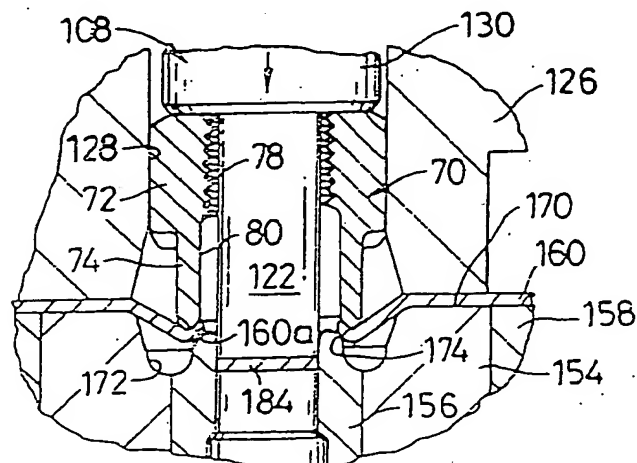
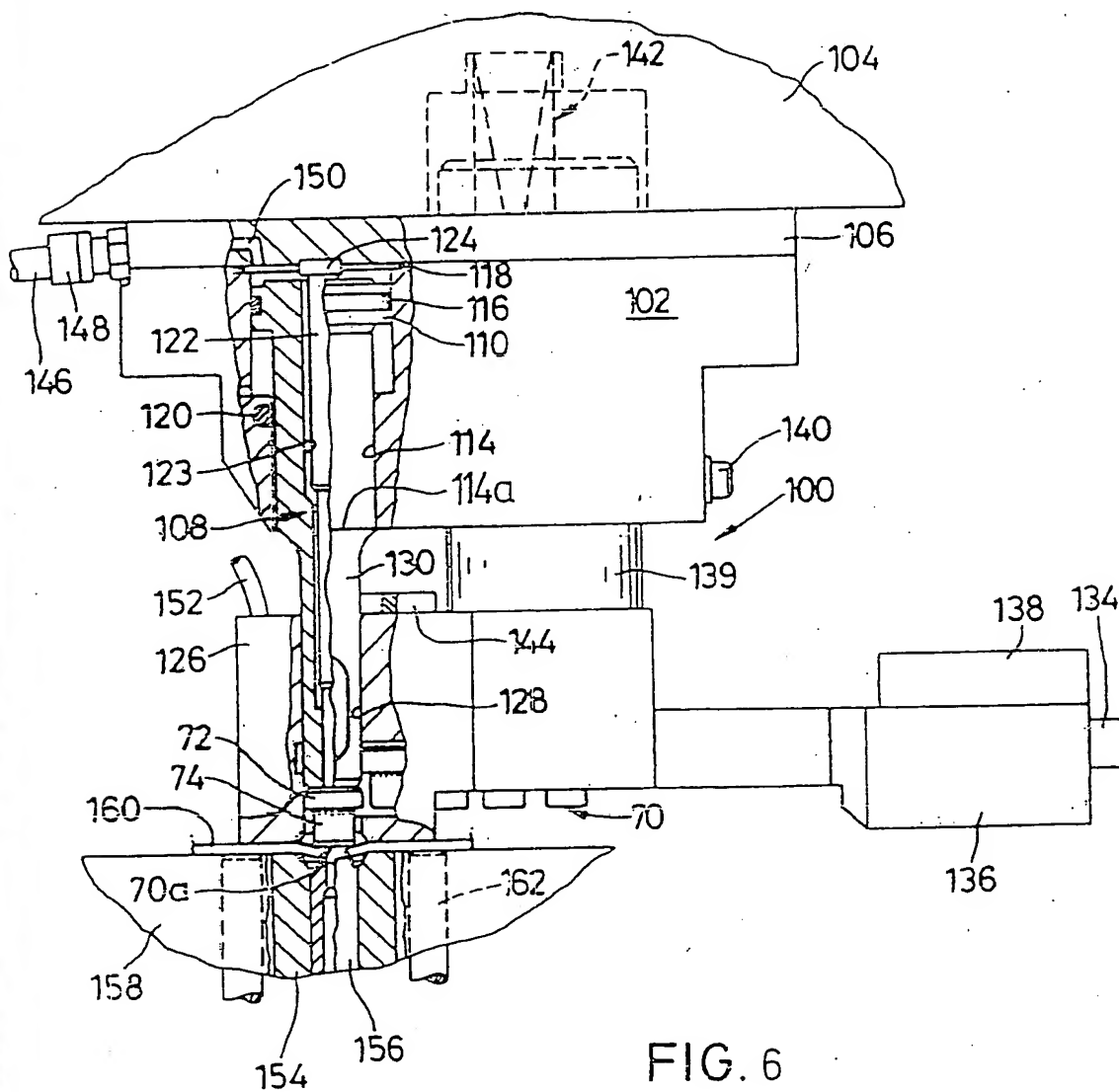


FIG. 8





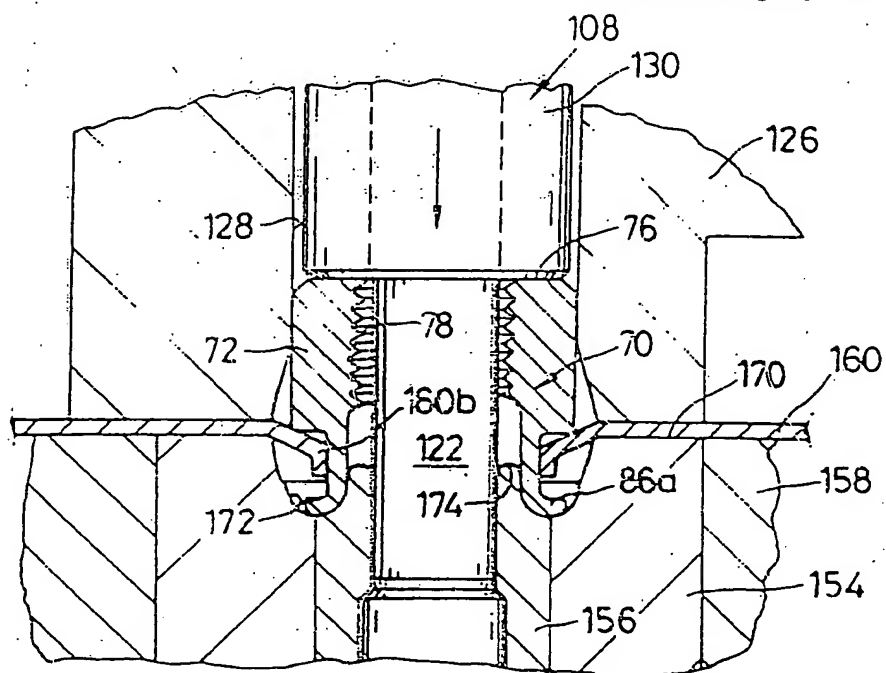


FIG. 9

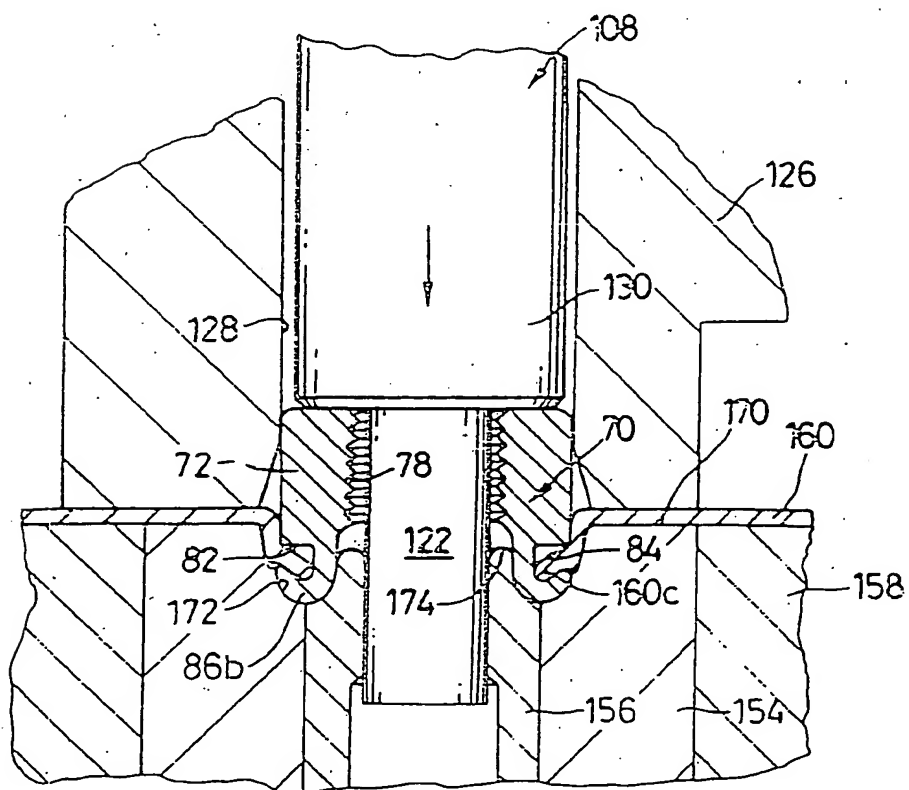


FIG. 10

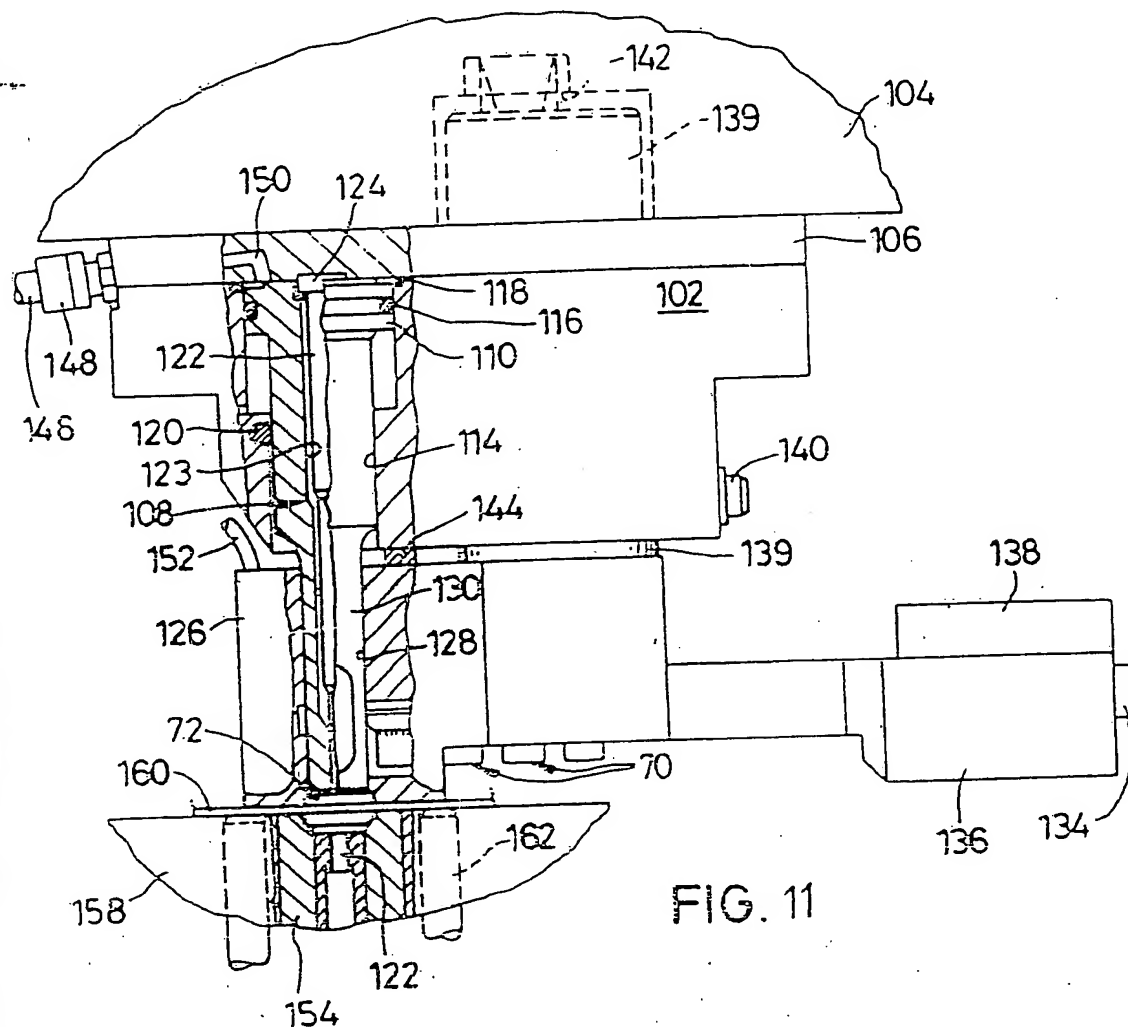


FIG. 11

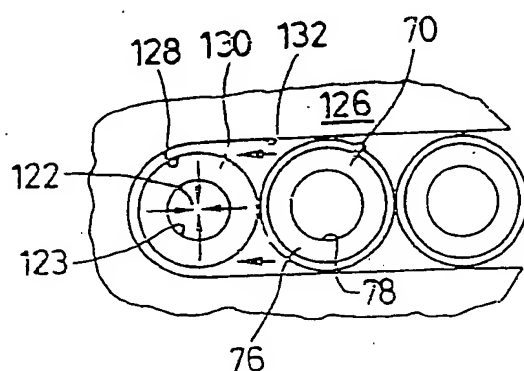


FIG. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)